



SKRIPSI

PENGARUH KEKERASAN BAHAN MEDIA GRAFIR TERHADAP DAYA SISTEM PADA MESIN CNC ROUTER

Laporan ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Elektro S-1 pada Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus

Disusun Oleh :

Nama : Abu Mansur Al Kamal

NIM : 2011-52-022

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

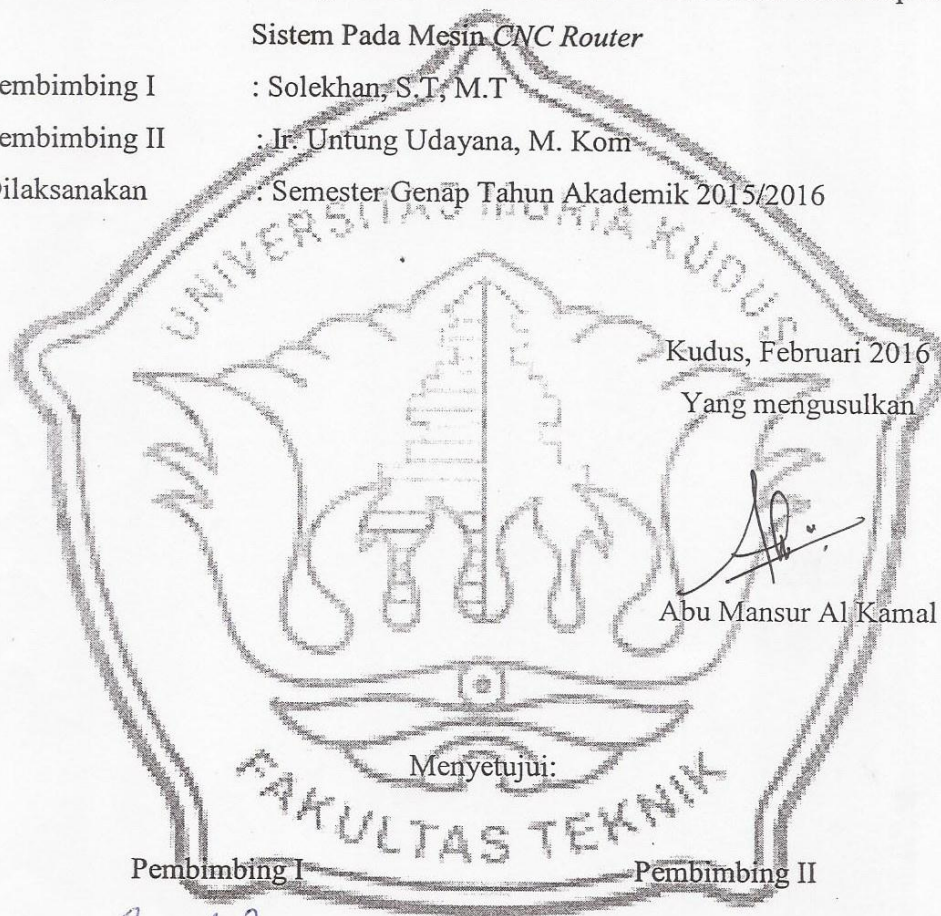
UNIVERSITAS MURIA KUDUS

KUDUS

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Abu Mansur Al Kamal
NIM : 2011-52-022
Judul Skripsi : Pengaruh Kekerasan Bahan Media Grafir Terhadap Daya
Sistem Pada Mesin *CNC Router*
Pembimbing I : Solekhan, S.T, M.T
Pembimbing II : Ir. Untung Udayana, M. Kom
Dilaksanakan : Semester Genap Tahun Akademik 2015/2016



SOLEKHAN, S.T, M.T

Ir. UNTUNG UDAYANA, M.Kom

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Abu Mansur Al Kamal
NIM : 2011-52-022
Judul Skripsi : Pengaruh Kekerasan Bahan Media Grafir Terhadap Daya
Sistem Pada Mesin *CNC Router*
Pembimbing I : Solekhan, S.T, M.T
Pembimbing II : Ir. Untung Udayana, M. Kom
Dilaksanakan : Semester Genap Tahun Akademik 2015/2016

Telah diajukan pada ujian sarjana tanggal 3 Februari 2016
Dan dinyatakan **LULUS**

Kudus, 5 Februari 2016

Penguji Utama

Penguji I

Penguji II

M. Dahlan, ST, MT

Noor Yulita Dwi S, ST, M.Eng

Sholekan, ST, MT

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



M. DAHLAN, ST, MT

RINGKASAN

Mesin-mesin manufaktur yang dulunya dioperasikan secara manual oleh operator dalam menghasilkan suatu produk, sekarang banyak digantikan dengan mesin. Peran operator tidak lagi mengoperasikan mesin, tapi diganti sebagai programmer. Sedangkan mesin akan bekerja secara otomatis sesuai perintah yang dibuat oleh operator. *CNC (Computer Numerical Control)* adalah Mesin Kerja yang dikendalikan dengan komputer yang menggunakan Bahasa Numerik. Dalam penelitian ini *CNC* yang digunakan adalah *CNC Router*. *CNC* jenis ini biasanya digunakan untuk menggrafir. Dengan bahan media grafir yang berbeda bagaimanakah pengaruh terhadap konsumsi daya pada mesin *CNC Router*? Diharapkan dari penelitian ini akan diketahui pengaruh kekerasan bahan media grafir terhadap konsumsi daya atau daya sistem yang dibutuhkan pada mesin *CNC Router* tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen, yaitu mendapatkan hasil penelitian dengan cara melakukan percobaan. Tahap pertama yang dilakukan adalah membuat desain segi tiga siku-siku dengan panjang sisi 5 cm menggunakan software Aspire dan disimpan dalam format nc code selanjutnya desain yang telah dibuat dikonversikan pada software GRBL kemudian dikoneksikan dengan arduino uno untuk mengoperasikan mesin. Selanjutnya melakukan pengukuran daya pada saat mesin tersebut menggrafir pada media grafir yang memiliki kekerasan bahan yang berbeda, dalam penelitian ini menggunakan kertas, kayu dan besi.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kekerasan bahan media grafir berpengaruh terhadap konsumsi daya sistem pada mesin *CNC Router*. Dengan jarak grafir yang sama konsumsi daya (Wh) rata-rata untuk menggrafir 1 cm kertas dibutuhkan 0,051 Wh, sementara untuk kayu dibutuhkan 0,066 Wh dan untuk besi dibutuhkan 0,079 Wh. Dari hasil tersebut terlihat bahwa semakin keras bahan media grafir, maka semakin besar konsumsi daya sistem yang dibutuhkan pada mesin *CNC Router* tersebut.

Kata-kata kunci : ***Kekerasan bahan media grafir, Daya Sistem, CNC Router.***

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr .Wb

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “PENGARUH KEKERASAN BAHAN MEDIA GRAFIR TERHADAP DAYA SISTEM PADA MESIN CNC ROUTER”.

Dalam menyelesaikan laporan skripsi ini penulis memperoleh bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, sehingga penyusunan dapat berjalan dengan lancar. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Suparno, S.H, M.S, selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Muhammad Dahlan, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Budi Gunawan, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S1 yang telah memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Solekhan, S.T, M.T, selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Ir. Untung Udayana, M.Kom, selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Keluargaku yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi agar terus bersemangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh Staf Karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Khususnya program studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.
8. Teman-teman kuliah khususnya di Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu memberkan motivasi, saran-saran, segala bantuan sehingga terselesainya laporan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan menjadi catatan amal tersendiri di hari perhitungan kelak dan semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal.

Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan laporan skripsi ini, tetapi penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu saran dan kritik senantiasa penulis harapkan demi kesempurnaan laporan skripsi ini.

Akhir kata semoga laporan ini dapat menambah khasanah pustaka di lingkungan almamater UMK. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Kudus, 3 Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Batasan Masalah.....	2
1.4.Tujuan Skripsi	2
1.5.Manfaat Skripsi	3
1.6.Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Daya Listrik	5
2.1.1 Daya Aktif.....	5
2.1.2 Daya Reaktif.....	5
2.1.3 Daya Semu	6
2.2 Motor Stepper	6
2.3 Computer Numerical Control (CNC).....	13
2.3.1 Bagian-Bagian CNC	14
2.3.2 Prinsip Kerja CNC.....	14
2.3.3 CNC Software	14
2.4 Mikrokontroler Arduino Uno.....	17
2.5 Watt Meter	20
2.6 Kekerasan Bahan.....	21
2.7 Sifat Benda.....	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Waktu dan Tempat penelitian	24
3.2 Jenis Penelitian.....	24
3.3 Analisis Awal Metode Pengumpulan Data	25
3.4 Variabel Penelitian.....	25
3.5 Alat Penelitian.....	25
3.6 Desain Eksperimen	25
3.7 Perancangan Eksperimen	26
3.8 Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Data Hasil Pengukuran	29
4.2 Pembahasan.....	34
BAB V PENUTUP.....	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN – LAMPIRAN	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Stepper.....	9
Gambar 2.2 Bagian Motor Stepper	9
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Motor.....	11
Gambar 2.4 Prinsip Pengendalian Motor Stepper.....	12
Gambar 2.5 Contoh Desain Pola Pada Software Aspire	15
Gambar 2.6 Tampilan Awal Software GRBL.....	16
Gambar 2.7 <i>Board</i> Arduino Uno.....	18
Gambar 2.8 Watt Meter.....	21
Gambar 3.1 Desain Experimen <i>One Shot Case Study</i>	26
Gambar 3.2 Diagram Alur Pengoprasian Mesin <i>CNC Router</i>	26
Gambar 3.3 Flowchart Pengukuran Daya	27
Gambar 4.1 Pola Grafir	29
Gambar 4.2 Hasil Grafiran	30
Gambar 4.3 Blok Diagram Daya (Watt) Rata-Rata	32
Gambar 4.4 Blok Diagram Waktu (detik) Rata-Rata.....	32
Gambar 4.5 Blok Diagram Daya Per Jam (Wh) Rata-Rata	33
Gambar 4.6 Blok Diagram Konsumsi Daya (Wh) Rata-Rata Per cm	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengendalian Motor Stepper	13
Tabel 2.2 Deskripsi Arduino Uno	19
Tabel 2.3 Hasil Pengukuran.	31



